

**TINJAUAN SIFAT FISIS, KUAT GESER DAN KUAT DUKUNG
TANAH MIRI SEBAGAI PENGGANTI *SUBGRADE* JALAN
(Studi Kasus Tanah Miri, Sragen)**

Tugas Akhir

untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil



diajukan oleh :

Beny Ariyanto

NIM : D 100 060 042

NIRM : 06.6.106.03010.50042

kepada

**JURUSAN TEKNIK SIPIL FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2011**

LEMBAR PENGESAHAN

TINJAUAN SIFAT FISIS, KUAT GESER DAN KUAT DUKUNG TANAH MIRI SEBAGAI PENGGANTI *SUBGRADE* JALAN (Studi Kasus Tanah Miri, Sragen)

Tugas Akhir

diajukan dan dipertahankan pada Ujian Pendadaran
Tugas Akhir di hadapan Dewan Penguji
Pada tanggal 24 Mei 2011

diajukan oleh :

Beny Ariyanto

NIM : D 100 060 042

NIRM : 06.6.106.03010.50042

Susunan dewan penguji:

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Qunik Wiqoyah, S.T, M.T.
NIK : 690

Anto Budi Listyawan, S.T, M.Sc.
NIK : 100.913

Anggota,

Ir. Renaningsih, M.T.
NIK : 733

Tugas Akhir ini diterima sebagai salah satu
persyaratan untuk mencapai derajat Sarjana S-1 Teknik Sipil
Surakarta,

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Jurusan Teknik Sipil

Ir. Agus Riyanto, M.T.
NIK : 483

Ir. H. Suhendro Trinugroho, M.T.
NIK : 732

MOTTO

"Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan maka apabila kamu telah selesai mengerjakan suatu urusan, kerjakanlah dengan sungguh-sungguh urusan yang lain dan hanya kepada Tuhanmulah kamu berharap"
(Q.s. Alam nasrah : 6-8)

"Jadikanlah sabar dan sholat sebagai penolongmu dan sesungguhnya yang demikian itu sungguh berat kecuali orang-orang yang khusyu"
(Q.S. Al Baqarah :45)

"Berapa lamakah kau akan tetap menggantung disayap orang lain. Kembangkanlah sayapmu sendiri dan terbanglah lepas seraya menghirup udara bebas. Ditaman yang luas"
(Dr. Sir. M. Iqbal)

"Pancen kabeh podo pengen urip mulyo, wiwitan rekoso pancen nyoto"
(Koes Plus)

"Hidup adalah perjuangan yang tanpa henti, maka jadikanlah hidupmu lebih bermakna melalui iktiar dan doa, karena itu merupakan kunci menuju kehidupan yang lebih baik"
(Bn)

"Masa depanmu ada di tangan dan fikiranmu, maka jangan sia-siakan setiap waktu yang kamu miliki dengan hal-hal yang tidak bermanfaat"
(Bn)

PERSEMBAHAN

Atas Ridho Allah SWT dan perjuanganku selama ini kupersembahkan karya indah ini untuk

Ayah dan Bunda terimakasih atas doa, kasih sayang dan bimbingannya selama ini. Nasehat dan petuah kalian akan selalu ananda ingat. Maaf hanya bisa mengucapkan terimakasih. Ananda akan tetap berusaha dan berdoa karena perjalanan untuk kedepan nya masih panjang dan lebih sulit.

My Sister and My Brother, yang menjadi semangatku selama ini.

Mama Tria yang selalu memberi doa, semangat dan nasehatnya. Terimakasih atas semuanya.

Rekan praktikumku Danang, Basori, Puput, Irfan, Aas, terimakasih kerjasamanya dan bantuan baik dari materiil maupun spirituil.

Sahabat-sahabat (Wahab, Nasta, Dani, Syam), terimakasih dukungan, kerja samdan doanya .

Mas Joko, Mbak Uut dan Pak Parjoko yang selalu menemnniku selama praktikum di laboratorium.

Teman-teman Sipil 2006 (Wahab, Danang, Basori, Dani, Syamsudin, Puput, Novit, Dimas, Guntur, Bayu, Winardi, Efandi, Eka, Andre, Teguh, Slamet, Irman, Nanda, Adit, Dika, Eko, Agus, Erni, Jayanti, Tiak, Zaid, Fajar, Patria, Haryim, Mujahidin, Dedi, Wisnu), serta yang teman - teman lainnya, terimakasih semangat dan kekompakkannya.

Almamaterku UMS

PRAKATA

Assaalamu'alaikum Wr Wb.

Alhamdulillah, segala puji syukur dipanjatkan ke hadirat Allah SWT atas limpahan rahmat, taufik dan hidayah-Nya sehingga penyusunan Tugas Akhir ini dapat diselesaikan. Tugas Akhir ini disusun guna melengkapi persyaratan untuk menyelesaikan program studi S-1 pada Fakultas Teknik Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta. Bersama ini penyusun mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan sehingga penyusun dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Kemudian dengan selesainya Tugas Akhir ini penyusun mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Bapak Ir. Agus Riyanto, M.T., selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta .
2. Bapak Ir. Suhendro Trinugroho, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Surakarta.
3. Ibu Qunik Wiqoyah, S.T., M.T., selaku Pembimbing Utama sekaligus sebagai Ketua Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
4. Bapak Anto Budi Listyawan, S.T., M.Sc., selaku Pembimbing Pendamping sekaligus sebagai Sekretaris Dewan Penguji, yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan dan nasehatnya.
5. Ibu Ir. Renaningsih, M.T., selaku Anggota Dewan Penguji yang telah memberikan dorongan, arahan serta bimbingan.
6. Bapak Ir. Ali Asroni, M.T., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan, dorongan dan nasehatnya.
7. Bapak-bapak dan ibu-ibu dosen Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta terima kasih atas bimbingan dan ilmu yang telah diberikan.
8. Ayahanda, Ibunda, kakakku Astri, adikku Mei dan Dahlan, serta keluarga besarku tercinta yang selalu memberikan dorongan baik material maupun spiritual.

Terimakasih atas do'a dan kasih sayang yang telah diberikan selama ini, semoga Allah SWT membalas kebaikan kalian dan selalu menjaga dalam setiap langkah dan desah nafas.

9. Mama Riyanty "Tria 9th" yang selalu di hati, terima kasih atas doa, dukungan, semangat dan nasehatnya. *You're my inspiration.*
10. Danang, Wahab, Puput, Basori, Nasta, Dani, Syam, Novit, Andre, Azam, Darus, Irman, Guntur, Bayu, Dimas, dan teman-teman angkatan 2006 Teknik Sipil UMS yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, teman seperjuangan susah dan senang, terima kasih buat bantuannya dan semangatnya. Canda tawa kalian tak kan kulupakan. Perjuangan untuk ke depan masih panjang dan lebih sulit, kita harus berusaha dan berdoa.
11. Anak-anak "Kost Callifornia" yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terima kasih buat dukungan dan semangatnya. Canda dan tawa kalian tak kan kulupakan.
12. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa penyusunan Laporan Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna, karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan dan semoga laporan ini bermanfaat bagi kita semua. Amin.

Wassalamu'alaikum Wr Wb.

Surakarta, Mei 2011

Penyusun

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
DAFTAR NOTASI	xvi
ABSTRAKSI	xviii

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
E. Batasan Masalah	3
F. Keaslian Penelitian	4

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian yang sejenis	5
B. Tanah	7
1. Tanah Berbutir Kasar (kerikil dan pasir)	8
2. Tanah Berbutir Halus	8
C. <i>Pozzolan</i>	10

BAB III LANDASAN TEORI

A. <i>Subgrade</i>	12
B. Sifat-sifat Fisis Tanah	13
1. Kadar air (<i>water content</i>)	13
2. Berat jenis tanah (<i>specific gravity</i>)	13
3. Batas-batas <i>Atterberg</i>	14
4. Klasifikasi tanah.....	16
a) <i>USCS (Unified Soil Classification System)</i>	16
b) <i>AASHTO (American of State Highway and Transportation Officials)</i>	16
C. Sifat-sifat Mekanis Tanah	18
1. Pengujian pemadatan <i>standard Proctor</i>	18
2. Kuat dukung tanah (<i>California Bearing Ratio</i>)	20
3. Kuat geser tanah (<i>Direct Shear Test</i>).....	22

BAB IV METODE PENELITIAN

A. Uraian Umum	23
B. Bahan dan Alat	23
1. Uji sifat fisis tanah	23
1a). Uji kadar air tanah (<i>water content</i>)	23
1b). Uji berat jenis tanah (<i>specific gravity</i>).....	24
1c). Uji batas-batas <i>Atterberg (Atterberg Limits)</i>	25
1d). Uji analisa saringan (<i>grain size analysis</i>)	30
2. Uji sifat mekanis tanah.....	32
2a). Uji pemadatan <i>standard Proctor</i>	32
2b). Uji dukung tanah (<i>California Bearing Ratio</i>).....	34
2c). Uji kuat geser tanah (<i>Direct Shear Test</i>)	36
C. Tahapan Penelitian	38
D. Pelaksanaan Penelitian	40
1. Uji sifat fisis tanah	40
1a). Uji kadar air tanah (<i>water content</i>)	40

1b). Uji berat jenis tanah (<i>specific gravity</i>).....	40
1c). Uji batas-batas <i>Atterberg</i> (<i>Atterberg Limits</i>)	41
1d). Uji analisa saringan (<i>grain size analysis</i>)	43
2. Uji sifat mekanis tanah.....	45
2a). Uji pemadatan <i>standard Proctor</i>	45
2b). Uji kuat geser tanah (<i>Direct Shear Test</i>)	46
2c). Uji dukung tanah (<i>California Bearing Ratio</i>).....	47

BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Sifat-sifat Fisis Tanah	49
1. Uji kandungan kimia	49
2. Uji kadar air tanah (<i>water content analysis</i>)	50
3. Uji berat jenis (<i>specific gravity</i>)	50
4. Uji batas-batas <i>Atterberg</i> (<i>Atterberg limits</i>).....	51
5. Uji <i>hydrometer</i> dan analisa saringan (<i>Grain Size Analysis</i>)..	52
6. Klasifikasi tanah	54
B. Uji Sifat Mekanis Tanah.....	56
1. Uji pemadatan tanah (<i>standard Proctor</i>).....	56
2. Uji kuat dukung tanah (<i>California Bearing Ratio</i>).....	57
3. Uji kuat geser tanah(<i>Direct Shear Test</i>)	58

BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan.....	66
B. Saran	67

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar III.1.	Lapisan-lapisan pada perkerasan lentur	12
Gambar III.2.	Batas-batas <i>Atterberg</i>	14
Gambar IV.1.	Alat-alat uji kadar air	24
Gambar IV.2.	Alat-alat uji berat jenis	25
Gambar IV.3.	Alat-alat uji batas cair	26
Gambar IV.4.	Alat uji batas plastis	27
Gambar IV.5.	Alat-alat uji batas susut	29
Gambar IV.6.	Alat-alat uji analisa <i>hydrometer</i>	30
Gambar IV.7.	Alat-alat uji analisa saringan	32
Gambar IV.8.	Alat-alat uji <i>standard Proctor</i>	33
Gambar IV.9.	Alat-alat uji CBR	35
Gambar IV.10.	Alat-alat uji DST	37
Gambar IV.11.	Bagan alir tahapan penelitian	39
Gambar V.1.	Grafik hubungan banyaknya pukulan dengan kadar air	52
Gambar V.2.	Grafik analisa butiran metode USCS	53
Gambar V.3.	Grafik analisa butiran metode AASHTO	54
Gambar V.4.	Grafik hubungan berat isi kering dan kadar air	56
Gambar V.5.	Grafik hubungan kadar air dengan nilai CBR	57
Gambar V.6.	Grafik hubungan tegangan normal dengan tegangan geser	59
Gambar V.7.	Grafik hubungan tegangan geser dengan kepadatan	60
Gambar V.8.	Grafik hubungan kadar air dengan tegangan geser (3,167 kg)	61
Gambar V.9.	Grafik hubungan kadar air dengan tegangan geser (6,334 kg)	62
Gambar V.10.	Grafik hubungan kadar air dengan tegangan geser (9,501 kg)	62
Gambar V.11.	Grafik hubungan kadar air dengan kohesi	64
Gambar V.12.	Grafik hubungan kadar air dengan sudut gesek dalam	64

DAFTAR TABEL

Tabel II.1.	Perkiraan nilai kohesi lempung murni kenyang air	9
Tabel II.2.	Persyaratan kimia kandungan <i>pozzolan</i> (ASTM C618-92a)..	11
Tabel III.1.	Nilai berat jenis tanah (<i>specific gravity</i>)	14
Tabel III.2.	Nilai Indeks Plastisitas dan macam tanah.....	16
Tabel III.3.	Sistem klasifikasi <i>USCS</i>	17
Tabel III.4.	Sistem klasifikasi <i>AASHTO</i>	18
Tabel III.5.	Elemen-elemen uji pemadatan standard	19
Tabel III.6.	Kriteria umum CBR untuk <i>subgrade</i>	21
Tabel V.1.	Hasil pemeriksaan kimia Tanah Miri	49
Tabel V.2.	Hasil uji kadar air tanah asli.....	50
Tabel V.3.	Hasil uji kadar air pada keadaan kering udara	50
Tabel V.4.	Hasil uji berat jenis	51
Tabel V.5.	Hasil uji <i>Atterberg limits</i>	51
Tabel V.6.	Hasil uji analisa <i>hydrometer</i>	52
Tabel V.7.	Hasil uji analisa saringan	53
Tabel V.8.	Keterangan grafik pemadatan <i>standard Proctor</i>	56
Tabel V.9.	Hasil pengujian CBR <i>Unsoaked</i>	57
Tabel V.10.	Hasil pengujian CBR <i>Soaked</i>	57
Tabel V.11.	Nilai tegangan normal (σ) dan tegangan geser tanah (τ)	59
Tabel V.12.	Nilai Kohesi dan Sudut Gesek Dalam	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Pemeriksaan Kadar air tanah terganggu	Lampiran A-1
Lampiran 2	Penyelesaian Kadar Air tanah terganggu	Lampiran A-2
Lampiran 3	Hasil Pemeriksaan Kadar air tanah kering udara	Lampiran A-3
Lampiran 4	Penyelesaian Kadar Air tanah kering udara	Lampiran A-4
Lampiran 5	Hasil Pemeriks. Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>)	Lampiran B-1
Lampiran 6	Penyelesaian Berat Jenis (<i>Specific Gravity</i>)	Lampiran B-2
Lampiran 7	Hasil Pemeriksaan <i>Atterberg limits</i>	Lampiran C-1
Lampiran 8	Hasil Pemeriksaan <i>Atterberg limits</i>	Lampiran C-2
Lampiran 9	Hasil Pemeriksaan <i>Atterberg limits</i>	Lampiran C-3
Lampiran 10	Penyelesaian Perhitungan <i>Atterberg limits</i>	Lampiran C-4
Lampiran 11	Penyelesaian Perhitungan <i>Atterberg limits</i>	Lampiran C-5
Lampiran 12	Penyelesaian Perhitungan <i>Atterberg limits</i>	Lampiran C-6
Lampiran 13	Penyelesaian Perhitungan <i>Atterberg limits</i>	Lampiran C-7
Lampiran 14	Penyelesaian Perhitungan <i>Atterberg limits</i>	Lampiran C-8
Lampiran 15	Hasil Perhitungan <i>Atterberg limits</i>	Lampiran C-9
Lampiran 16	Grafik Hub kadar air dengan volume tanah	Lampiran C-10
Lampiran 17	Hasil Pemeriks. <i>Hydrometer</i> sampel 1	Lampiran D-1
Lampiran 18	Grafik Klasifikasi Tanah sistem <i>USCS</i>	Lampiran D-2
Lampiran 19	Grafik Klasifikasi Tanah sistem <i>AASHTO</i>	Lampiran D-3
Lampiran 20	Hasil Pemeriks. <i>Hydrometer</i> sampel 2	Lampiran D-4
Lampiran 21	Grafik Klasifikasi Tanah sistem <i>USCS</i>	Lampiran D-5
Lampiran 22	Grafik Klasifikasi Tanah sistem <i>AASHTO</i>	Lampiran D-6
Lampiran 23	Grafik KL, KG, KN	Lampiran D-7
Lampiran 24	Hasil Pemeriksaan <i>Standard Proctor</i> sampel 1	Lampiran E-1
Lampiran 25	Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-2
Lampiran 26	Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-3
Lampiran 27	Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-4
Lampiran 28	Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-5
Lampiran 29	Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-6
Lampiran 30	Grafik Hub kadar air dengan berat isi kering	Lampiran E-7

Lampiran 31 Grafik Hub kadar air dengan berat volume basah	Lampiran E-8
Lampiran 32 Grafik Hub kadar air dengan angka pori	Lampiran E-9
Lampiran 33 Hasil Pemeriksaan <i>Standard Proctor</i> sampel 2.....	Lampiran E-10
Lampiran 34 Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-11
Lampiran 35 Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-12
Lampiran 36 Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-13
Lampiran 37 Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-14
Lampiran 38 Penyelesaian <i>Standard Proctor</i>	Lampiran E-15
Lampiran 39 Grafik Hub kadar air dengan berat isi kering	Lampiran E-16
Lampiran 40 Grafik Hub kadar air dengan berat volume basah	Lampiran E-17
Lampiran 41 Grafik Hub kadar air dengan angka pori	Lampiran E-18
Lampiran 42 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-1
Lampiran 43 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-2
Lampiran 44 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-3
Lampiran 45 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-4
Lampiran 46 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-5
Lampiran 47 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-6
Lampiran 48 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-7
Lampiran 49 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-8
Lampiran 50 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-9
Lampiran 51 Hasil Pemeriksaan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-10
Lampiran 52 Grafik Hub. Kadar air dengan CBR <i>unsoaked</i>	Lampiran F-11
Lampiran 53 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-1
Lampiran 54 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-2
Lampiran 55 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-3
Lampiran 56 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-4
Lampiran 57 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-5
Lampiran 58 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-6
Lampiran 59 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-7
Lampiran 60 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-8
Lampiran 61 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-9

Lampiran 62 Hasil Pemeriksaan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-10
Lampiran 63 Grafik Hub. Kadar air dengan CBR <i>soaked</i>	Lampiran G-11
Lampiran 64 Grafik Hub. Kadar air dengan Nilai CBR	Lampiran G-12
Lampiran 65 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 1.....	Lampiran H-1
Lampiran 66 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 1	Lampiran H-2
Lampiran 67 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 1.....	Lampiran H-3
Lampiran 68 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 1.....	Lampiran H-4
Lampiran 69 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 1.....	Lampiran H-5
Lampiran 70 Grafik Hub Teg Normal dengan Teg Geser.....	Lampiran H-6
Lampiran 71 Grafik Hub kadar air dengan Teg Geser (3.167kg).....	Lampiran H-7
Lampiran 72 Grafik Hub kadar air dengan Teg Geser (6.334kg).....	Lampiran H-8
Lampiran 73 Grafik Hub kadar air dengan Teg Geser (9.501kg).....	Lampiran H-9
Lampiran 74 Grafik Hub kadar air dengan kohesi.....	Lampiran H-10
Lampiran 75 Grafik Hub kadar air dengan sudut gesek dalam.....	Lampiran H-11
Lampiran 76 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 2.....	Lampiran H-12
Lampiran 77 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 2	Lampiran H-13
Lampiran 78 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 2.....	Lampiran H-14
Lampiran 79 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 2.....	Lampiran H-15
Lampiran 80 Hasil Pemeriksaan Geser Langsung sampel 2.....	Lampiran H-16
Lampiran 81 Grafik Hub Teg Normal dengan Teg Geser.....	Lampiran H-17
Lampiran 82 Grafik Hub kadar air dengan Teg Geser (3.167kg).....	Lampiran H-18
Lampiran 83 Grafik Hub kadar air dengan Teg Geser (6.334kg).....	Lampiran H-19
Lampiran 84 Grafik Hub kadar air dengan Teg Geser (9.501kg).....	Lampiran H-20
Lampiran 85 Grafik Hub kadar air dengan kohesi.....	Lampiran H-21
Lampiran 86 Grafik Hub kadar air dengan sudut gesek dalam.....	Lampiran H-22
Lampiran 87 Grafik Hub Teg Normal dengan Teg Geser.....	Lampiran H-23
Lampiran 88 Grafik Hub kadar air dengan Teg Geser (3.167kg).....	Lampiran H-24
Lampiran 89 Grafik Hub kadar air dengan Teg Geser (6.334kg).....	Lampiran H-25
Lampiran 90 Grafik Hub kadar air dengan Teg Geser (9.501kg).....	Lampiran H-26
Lampiran 91 Grafik Hub kadar air dengan kohesi.....	Lampiran H-27
Lampiran 92 Grafik Hub Teg Geser dengan kepadatan.....	Lampiran H-28

Lampiran 93 Grafik Hub kadar air dengan sudut gesek dalam.....	Lampiran H-29
Lampiran 94 Tabel Perhitungan Penambahan Kadar Air	Lampiran H-30

DAFTAR NOTASI

AASHTO	=	<i>American Association of State Highway and Transportation Official</i>	
ASTM	=	<i>American Society for Testing and Materials</i>	
USCS	=	<i>Unified Soil Classification System</i>	
A	=	Nilai aktivitas tanah	(%)
C	=	Kohesi	(kg/cm ²)
C _c	=	<i>Compression index</i>	
C _u	=	Koefisien keseragaman (<i>coefficient of uniformity</i>)	
C _c	=	Koefisien gradasi	
D	=	Diameter	(cm)
e ₀	=	Angka pori awal pengujian	
e ₁	=	Angka pori akhir pengujian	
F	=	Persentase butiran lolos ayakan No.200	(%)
GI	=	indeks grup (<i>group index</i>)	
G _s	=	Berat jenis	
H	=	Tinggi contoh tanah	(cm)
LL	=	Batas cair (<i>liquid limit</i>)	(%)
m ₁	=	Berat tanah basah	(gram)
m ₂	=	Berat tanah kering <i>oven</i>	(gram)
maks	=	Maksimum	
opt	=	Optimum	
PI	=	Indeks plastisitas (<i>plasticity index</i>)	
PL	=	Batas Plastis (<i>plastic limit</i>)	(%)
SL	=	Batas susut (<i>shrinkage limit</i>)	(%)
v ₁	=	Volume sebelum kering <i>oven</i>	(cm ³)
v ₂	=	Volume setelah kering <i>oven</i>	(cm ³)
V	=	Volume cetakan	(cm ³)
V _a	=	Volume udara	(cm ³)
V _s	=	Volume butiran padat	(cm ³)

V_w	=	Volume air	(cm^3)
V_1	=	Volume tanah basah	(cm^3)
V_2	=	Volume tanah kering	(cm^3)
W	=	Kadar air	(%)
W_s	=	Berat butiran padat	(gram)
W_w	=	Berat air	(gram)
γ_b	=	Berat volume basah	(gram/cm^3)
γ_d	=	Berat volume kering	(gram/cm^3)
γ_s	=	Berat volume butiran padat	(gram/cm^3)
γ_w	=	Berat volume air	(gram/cm^3)
Δe	=	Perubahan angka pori	
ΔH	=	Perubahan tinggi	(cm)
σ	=	Tegangan normal	(kg/cm^2)
τ	=	Tegangan geser tanah	(kg/cm^2)
ϕ	=	Sudut gesek dalam	($^\circ$)

TINJAUAN SIFAT FISIS, KUAT GESER DAN KUAT DUKUNG TANAH MIRI SEBAGAI PENGGANTI *SUBGRADE* JALAN (Studi Kasus Tanah Miri, Sragen)

ABSTRAKSI

Dalam dunia Teknik Sipil struktur tanah sangat penting sebagai tempat dan media bertumpunya segala macam konstruksi bangunan, salah satunya perencanaan tanah sebagai *subgrade* jalan. Tidak semua jenis tanah mempunyai sifat yang selalu sama. Selain itu banyak permasalahan yang berhubungan dengan tanah, seperti penurunan dan stabilitas tanah yang antara lain dipengaruhi oleh daya dukung dan kuat geser tanah. Kondisi ini yang sering menjadikan orang untuk mencari tanah yang layak untuk digunakan sebagai *subgrade* jalan. Di beberapa daerah penduduk menggunakan tanah setempat sebagai *subgrade* jalan. Salah satunya Tanah Miri di desa Miri, Kecamatan Miri, Kabupaten Sragen. Tanah ini mempunyai ciri khas tersendiri yaitu pada waktu tanah ini dalam keadaan kering kondisinya seperti pasir, tetapi ketika dalam keadaan basah kondisinya ada lekatan. Akan tetapi belum ada penjelasan secara teknis tentang sifat fisis dan sifat mekanis dari Tanah Miri ini. Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini akan dibahas mengenai sifat fisis dan mekanis tanah Miri. Metode penelitian melalui serangkaian pengujian, yaitu berat jenis (*specific gravity*), kadar air (*water content*), analisa saringan dan *hydrometer* (*grain size analysis*), *CBR unsoaked*, *CBR soaked* dan *DST* pada saat kadar air 90% $\gamma_{d \text{ maks kering}}$, 95% $\gamma_{d \text{ maks kering}}$, optimum, 95% $\gamma_{d \text{ maks basah}}$, 90% $\gamma_{d \text{ maks basah}}$, dengan mengacu pada standar ASTM dan prosedur pengujian di Laboratorium Mekanika Tanah Universitas Muhammadiyah Surakarta. Tanah yang diuji dalam keadaan kering udara. Dari uji kandungan kimia, unsur kimia CaO merupakan unsur terbesar yaitu sebesar sebesar 25,49 %, $w = 8,696\%$, $G_s = 2,63$, $LL = 62,850\%$, $PL = 35,120\%$, $SL = 20,060\%$, berdasarkan grafik pembagian ukuran butiran tanah dapat diketahui bahwa persentase kerikil = 0%, pasir = 58,696% lanau dan lempung = 41,304%. Berdasarkan sistem USCS tanah sampel uji termasuk golongan SC dan berdasar AASHTO masuk kelompok A7-5(7). Hasil uji *standard Proctor* didapat berat isi kering maksimum 1,545 kg/cm³ dan kadar air optimum = 21,3%. Hasil uji *CBR unsoaked* pada 90 % $\gamma_{d \text{ maks kering}}$ sebesar 15 %, 95 % $\gamma_{d \text{ maks kering}}$ sebesar 18 %, optimum $\gamma_{d \text{ maks}}$ sebesar 19 %, 95% $\gamma_{d \text{ maks basah}}$ sebesar 10 % dan 90 % $\gamma_{d \text{ maks basah}}$ sebesar 7 %. Sedangkan nilai *CBR soaked* pada 90 % $\gamma_{d \text{ maks kering}}$ sebesar 7 %, 95 % $\gamma_{d \text{ maks kering}}$ sebesar 8 %, optimum $\gamma_{d \text{ maks}}$ sebesar 9 %, 95% $\gamma_{d \text{ maks basah}}$ sebesar 4 %, dan 90% $\gamma_{d \text{ maks basah}}$ sebesar 3 %. Hasil uji *DST* didapat nilai kohesi antara 0,04958 kg/cm²-0,26988 kg/cm² dan nilai sudut gesek dalam 28° – 35°.

Kata kunci : *tanah, sifat fisis dan sifat mekanis, CBR, DST*